

PROBE STRUCTURE

Patent Number: JP6347480
Publication date: 1994-12-22
Inventor(s): BABA TOSHIKAZU; others: 03
Applicant(s): NITTO DENKO CORP
Requested Patent: JP6347480
Application Number: JP19930134930 19930604
Priority Number(s):
IPC Classification: G01R1/073; H01L21/66
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To prevent the damage of a bump and an electrode by disintegrating the pressure loaded on the electrode so as to reduce the force loaded in the vertical direction (the thickness direction) of the electrode, when the bump and the electrode are made to abut against each other.

CONSTITUTION: A bump 3 is formed on the rear side 1b of an insulating layer 1, and a lead 2 is formed on the front side 1a of the insulating layer 1. A conductive passage 4 to connect the lead 2 and the bump 3 is formed by penetrating in an oblique direction of the insulating layer 1. In the continuity testing, a holder 6 is fixed to the front side 1a of the insulating layer 1 where the lead 2 is formed, through an adhesive layer 5. A probe structure P1 and a semiconductor element 10 are positioned, and the bump 3 and an aluminum electrode 11 are made to abut against each other. A signal of a specific frequency to detect the continuity of the circuit of the semiconductor element 10 is input to the electrode of the semiconductor element 10 from a tester through the bump 3, so as to carry out the continuity test of the semiconductor element 10.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-347480

(43)公開日 平成6年(1994)12月22日

(51)Int.Cl.
G 0 1 R 1/073
H 0 1 L 21/66識別記号 庁内整理番号
B 7630-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平5-134930

(22)出願日

平成5年(1993)6月4日

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 馬場 俊和

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 金戸 正行

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 綱野 一郎

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(74)代理人 弁理士 高島 一

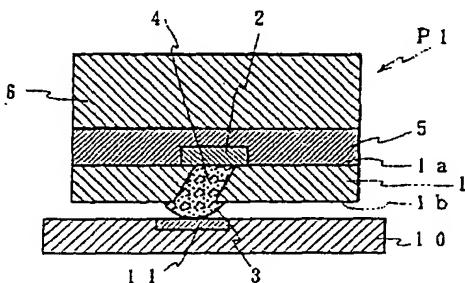
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プローブ構造

(57)【要約】

【構成】 絶縁体層1の表面1bには、バンプ3が形成されており、絶縁体層1の表面1aには、リード2が形成されている。リード2とバンプ3とを接続する導通路4が、絶縁体層1を斜め方向に貫通して形成されている。導通検査に際しては、絶縁体層1のリード2が形成された表面1aに、接着剤層5を介して、支持体6を固定する。プローブ構造P1と半導体素子10との位置合わせを行い、バンプ3とアルミニウム電極11とを当接させる。半導体素子10の回路を導通検査するための特定周波数の信号が、図示しないテスターからバンプ3を介して、半導体素子10の電極11に入力され、半導体素子10の導通検査が行われる。

【効果】 バンプ3と電極11とを当接させた際に、電極11に負荷される圧力が分解され、電極11の垂直方向(厚み方向)に負荷される力が減少する。したがって、バンプ3および電極11の損傷を防止することができる。



- 1 絶縁体層
- 1 a 他方表面
- 1 b 一方表面
- 2 リード(回路配線)
- 3 バンプ(接点部)
- 4 導通路
- 1 0 半導体素子(被検査体)
- 1 1 アルミニウム電極(端子)
- P 1 プローブ構造

〔特許請求の範囲〕

〔請求項1〕 絶縁体層の一方表面に、被検査体の端子に当接する接点部が形成され、該絶縁体層の他方表面に、該被検査体の導通検査を行うための試験機器に接続される回路配線が形成され、該接点部と該回路配線とが、該絶縁体層の斜め方向に形成された導通路によって接続されていることを特徴とするプローブ構造。

〔発明の詳細な説明〕

〔0001〕

〔産業上の利用分野〕 本発明は、プローブ構造に関し、特に半導体素子、ダイシング前の半導体素子が形成されたウエハなどの半導体素子集合体、半導体装置などの導通検査、および半導体装置搭載用回路基板、LCD用回路基板などの配線回路の導通検査に用いられるテスターなどの試験機器の先端部に設けられるプローブ構造に関する。

〔0002〕

〔従来の技術〕 近年、半導体ウエハの製造技術の発展がめざましく、それに伴いIC配線の微細バターン化が進み、このような微細バターンのICを搭載する基板も年々増加している。通常、このような基板は、銅張積層板、ガラス基板、セラミック基板などからなり、微細バターンを有する基板の導通検査には、従来、針式プローブなどのメカニカルプローブを用いて1か所ずつ検査を行っていた。

〔0003〕 一方、バターンの微細化に伴い、上記のメカニカルプローブでは、検査時の位置合わせが困難であること、および位置合わせ時にバターンを損傷するおそれがあることから、カード型のプローブが開発され、これによって導通検査を一括に行うことができる。また、半導体素子の電極パッドに圧接する際の圧力の緩和を目的として、複数のバンブ状金属突出物が形成されたプローブが提案されている（特願平4-179683号明細書など参照）。

〔0004〕

〔発明が解決しようとする課題〕 しかしながら、このようなカード型のプローブでは、被検査回路のバターンに当接する部分、いわゆるヘッド部に、半球状（ドーム状）の金属突出物を複数個形成するには、核となる金属突出物を形成した後、樹脂などによるマスキングを施すなどの工程が不可欠であり、プローブの製作に多くの時間とコストを必要とする。また、ヘッド部の周辺に電極パッドに当接する金属突出物を形成しても、絶縁体層の厚み方向に形成された導通路を介して、核となる金属突出物を圧接する際に負荷される圧力が、電極パッドに対して垂直方向に負荷されるので、電極パッドの損傷を防止することはできなかった。

〔0005〕 そこで、本発明者は、上記従来のカード型プローブが有する課題を解決し、被検査体の導通検査に際して、被検査体の電極パッドの損傷を防止し、あわ

せてプローブの金属突出物自体の損傷をも防止することができるプローブ構造を提供すべく銳意改良を重ね、本発明を完成するに至った。

〔0006〕

〔課題を解決するための手段〕 すなわち、本発明のプローブ構造は、絶縁体層の一方表面に、被検査体の端子に当接する接点部が形成され、該絶縁体層の他方表面に、該被検査体の導通検査を行うための試験機器に接続される回路配線が形成され、該接点部と該回路配線とが、該絶縁体層の斜め方向に形成された導通路によって接続されていることを特徴とする。

〔0007〕 本発明において「被検査体」とは、半導体素子、半導体素子集合体（ダイシング前のシリコンウエハおよびダイシング後のシリコンチップなど）、半導体装置、半導体装置搭載用回路基板、LCD用回路基板などをいう。「接点部」とは、被検査体の端子（パッド、ランドなど）に接続することにより導通する導電体をいい、その形状は特に限定されず、三角形、正方形、長方形、台形、平行四辺形、その他の多角形、円形などの平面、あるいは角柱、円柱、球体、錐体（円錐、角錐）などの立体であってもよく、また、必ずしも絶縁体層の表面よりも外方向に突出するように形成される必要はない、被検査体のレイアウトや回路の形状などによって任意に設計することができる。

〔0008〕 また、「試験機器」とは、テスターのみならず、例えば、被検査体と回路配線との間のインピーダンス整合に用いられるデバイスをも包含する。「回路配線」とは、配線バターンのみならず、電極、リードなどを包含する広い概念のことである。「接続」するとは、物理的な接続によって、電気的に導通することをいう。

〔0009〕

〔作用〕 本発明のプローブ構造は、接点部と回路配線とが、絶縁体層の斜め方向に形成された導通路によって接続されているので、接点部と被検査体の端子とを接続させた際に、被検査体の端子に負荷される圧力が分解され、端子の垂直方向（厚み方向）に負荷される力が減少する。したがって、接点部および端子の損傷を防止することができる。

〔0010〕

〔実施例〕 以下、本発明を詳細に説明するため実施例を挙げるが、本発明はこれら実施例によって何ら限定されるものではない。

〔0011〕 図1は、本発明のプローブ構造の一実施例を示す断面図である。図1に示されるプローブ構造P1において、絶縁体層1の表面1aには、回路配線であるリード2が形成されており、このリード2は図示しない試験機器（テスター）に接続されている。リード2は、後述するバンブ3および導通路4によって、被検査体の回路バターンや半導体素子上の電極端子と電気的に接続され、所定の機能を有するか否かを導通検査できるよう

に、所望の線状パターンにて配線される。

〔0012〕また、絶縁体層1の表面1bには、絶縁体層1の表面1bよりも外方向に突出して形成された接点部であるパンプ状の金属突出物（以下単に「パンプ」という。）3が形成されており、このパンプ3は、被検査体である半導体素子10上のアルミニウム電極11に当接する位置に形成されている。

〔0013〕リード2が絶縁体層1に当接する領域内、または該領域を含むその近傍領域には、絶縁体層1を斜め方向に貫通する導通路4が形成されており、この導通路4は、リード2およびパンプ3に接続されている。

〔0014〕なお、本発明では図1に示されるように接点部がパンプ状に盛り上がり、絶縁体層1の表面1bと同一平面上まで導通路4が形成され、その端部が接点部となる様態をも包含することはいうまでもない。

〔0015〕検査に際しては、例えば絶縁体層1のリード2が形成された表面1aに、接着剤層5を介して、支持体6を固着し、プローブ構造P1と半導体素子10との位置合わせを行う。プローブ構造P1および／または半導体素子10を相互に近接する方向に変移させ、パンプ3とアルミニウム電極11とを当接させる。半導体素子10の回路を導通検査するための特定周波数の信号が、テスターからパンプ3を介して、半導体素子10の電極端子11に入力され、半導体素子10の導通検査が行われる。導通検査が終了した後、プローブ構造P1および／または半導体素子30を相互に離反する方向に変移させ、新たな半導体素子の導通検査を行うべく、上記の動作が繰り返される。

〔0016〕リード2とパンプ3とが、絶縁体層1の斜め方向に形成された導通路4によって接続されているので、パンプ3とアルミニウム電極11とを当接させた際に、半導体素子10のアルミニウム電極11に負荷される圧力が分解され、アルミニウム電極11の垂直方向（厚み方向）に負荷される力が減少する。したがって、パンプ3およびアルミニウム電極11の損傷を防止することができる。

〔0017〕絶縁体層1および支持体6の形成材料としては、電気絶縁特性を有するフィルムであれば特に限定されない。具体的には、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、アクリロニトリル-バージエン-スチレン（ABS）共重合体樹脂、ポリカーボネート系樹脂、シリコーン系樹脂、フッ素系樹脂などの熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂が挙げられ、これらのうち、耐熱性および機械的強度に優れ、また被検査体の線膨張率と合致させられるなどの点から、ポリイミド系樹脂が特に好適に使用される。

〔0018〕絶縁体層1の厚さは、特に限定されないが、十分な機械的強度や可撓性を有するようにするため、2～500μm、好ましくは10～150μmに設

定することが好ましい。また、支持体6の厚さは、十分な機械的強度を有するようにするため、5～200μm、好ましくは25～100μmに設定することが好ましい。

〔0019〕接着剤層5の構成材料としては、エポキシ系樹脂、アルカリ系樹脂などが例示され、接着剤層5の厚さは、5～200μm、好ましくは20～100μmに設定することが好ましい。

〔0020〕回路配線であるリード2、パンプ3および導通路4を構成する形成材料としては、導電性を有するものであれば特に限定されず、公知の金属材料が使用できるが、例えば金、銀、銅、白金、鉛、錫、ニッケル、コバルト、インジウム、ロジウム、クロム、タングステン、ルテニウムなどの単独金属、またはこれらを成分とする各種合金、例えば、半田、ニッケル-錫、金-コバルトなどが挙げられる。なお、通常、被検査体の端子であるアルミニウム電極11上の酸化物層や配線パターン上の絶縁層を破壊することができるよう、硬質で酸化しにくく、かつ電気抵抗の低い金属、例えば、ロジウム、ルテニウム、白金などの貴金属が好適に用いられる。

〔0021〕回路配線であるリード2の厚さは、特に限定されないが、1～200μm、好ましくは5～80μmに設定することが好ましい。

〔0022〕パンプ3の絶縁体層1の表面1bからの高さは特に限定されるものではないが、0.1μm～数百μmとすることが好ましい。パンプ3は、図1に示すようなマッシュルーム状（傘状）の他、半球状の形状に形成される。また、パンプ3の形状は三角形でも四角形でも円形でもよく、また底面形状を円形とした場合、形成される全体形状は半球でも円柱でもよく、被検査体のレイアウトによって任意に設計することができる。

〔0023〕導通路4を構成する形成材料は、パンプ3を構成する形成材料と同一の物質または別の物質のいずれであってもよいが、通常は同一の物質を使用し、またこの場合、パンプ3と導通路4とは一体的に形成されることが製造上好ましい。

〔0024〕また、図2は、本発明のプローブ構造の他の実施例を示す断面図であり、図2のプローブ構造P2に示されるように、3種類の形成材料を用いた構造にしてもよい。すなわち、リード2に接続する導通路4には、銅などの安価な金属物質を用い、アルミニウム電極11などと当接するパンプ3の表層3aには、接続信頼性の高い金などを用いる。そして、導通路4と表層3aとの間に介在する中間層3bには、金属物質の相互反応を防止するためのバリア性金属物質としてニッケルなどを用いる。さらに、上記3種類の形成材料を用いた構造に限定するものではなく、4種類以上の形成材料を用いた構造に形成してもよい。

〔0025〕図3は、本発明のプローブ構造の他の実施

例を示す断面図であり、図3のプローブ構造P3に示されるように、バンプ3は、その表面に複数個の微小な金属突出物31を有していてもよい。金属突出物31は、バンプ3とは別の単独金属または合金を用いて形成してもよい。通常、バンプ3の形成材料としては、安価なニッケル、または導通性に優れる銅が好適に用いられるのに対して、金属突出物31の形成材料としては、アルミニウム電極11上の酸化物層や配線パターン上の絶縁層を破壊することができるよう、硬質で酸化しにくく、かつ電気抵抗の低い金属、例えばロジウム、ルテニウム、白金などの貴金属が好適に用いられる。

〔0026〕バンプ3と金属突出物31との間で相互反応が起きると、それそれが金属物性を変えるので、金属物性を維持するために、バンプ3と金属突出物31との間にバリア性金属を施すのが好ましい。例えば、金と銅の組合せのよう拡散が起こる場合は、バリア性金属としてニッケルを金と銅の間に施すことが好ましい。なお、単独金属を用いて、メッキによりバンプ3と金属突出物31とを形成する場合、水素せい性、硫黄せい性により金属が脆くなるようなメッキ条件は好ましくない。例えば、スルファミン酸ニッケルメッキ液を使用したり、ニッケルメッキ液の光沢剤としてサッカリンやナフタリンスルフォン酸ソーダのような硫黄を含む添加物を使用したりして形成されたニッケル金属は、純金属のニッケルとNi_xS_yの金属間化合物の共晶であるが、後処理により加熱した場合、このNi_xS_yの金属間化合物が集まり、脆くなる。

〔0027〕このようにバンプ3の表面に微小な金属突出物31を形成することによって、例えばアルミニウム電極11上の酸化物層や配線パターン上の絶縁層を破壊することができるようになり、さらにアルミニウム電極11とバンプ3との接点が複数となり、確実な導通検査を行うことができる。

〔0028〕図4は、本発明のプローブ構造の他の実施例を示す断面図であり、図4のプローブ構造P4に示されるように、絶縁体層1のバンプ3が形成されている側の表面1bに、保護樹脂層7が形成されていてもよい。保護樹脂層7は、通常、5～50μm、好ましくは10～30μmの厚みで設けられ、保護樹脂として、エポキシ系樹脂の如き熱硬化性樹脂、またはフッ素系樹脂の如き熱可塑性樹脂が使用される。

〔0029〕図4において、保護樹脂層7は、絶縁体層1の表面に予め設けられ、その後バンプ3が形成されているが、バンプ3を形成した後に、フィルム状またはリボン状の保護樹脂層7を熱圧着するか、あるいは保護樹脂を押出成型、流延塗布などによって形成してもよい。この場合、バンプ3および金属突出物31が、保護樹脂層7に完全に被覆されないようにする必要がある。

〔0030〕このような構成にすることによって、導通検査をする際に、ヘッド部による被検査体の損傷を防止

することができる。また、バンプ3形成後に保護樹脂層7を設けた場合には、さらにバンプ3および金属突出物31の保護や脱落を防止することができる。

〔0031〕図5は、本発明のプローブ構造の製造工程を示す断面図であり、例えば以下のようにして製造することができる。

〔0032〕まず、図5(a)に示されるように、絶縁体層1aの表面1aに、公知の方法にて、絶縁体層1と導電性物質層8とが積層されて形成された積層基材を用意する。絶縁体層1の表面への導電性物質層8の形成方法としては、スパッタリング、各種蒸着、各種メッキなどの方法が挙げられる。また、導電性物質層9として導電体箔を用い、導電体箔上に絶縁体層1をラミネートする方法、あるいは導電体箔上に絶縁体を塗布して固化させ、導電性物質層8の表面に絶縁体層1を形成する方法が挙げられる。

〔0033〕次いで、図5(b)に示されるように、導電性物質層8の表面8aにレジスト層を形成して絶縁した後、フォト工程を用いて、化学的エッティング処理によって、リード2を形成する領域以外の領域のレジストを除去する。その後、導電性物質層8をエッティングして、所望の線状パターンに形成する。

〔0034〕次に、図5(c)に示されるように、絶縁体層1の斜め方向にリード2まで達する貫通孔9を穿設する。貫通孔9の穿設は、リード2とバンプ3との電気的接続を果たすために重要であり、絶縁体層1のリード2が絶縁体層1に当接する領域内、または該領域を含むその近傍領域に、リード2の幅よりも小さな孔間ピッチにて、少なくとも1の微細な貫通孔9が穿設されている。貫通孔9の傾きは、絶縁体層1の厚み方向に対して30°以上90°未満であり、好ましくは45°～80°とする。貫通孔9の傾きが30°未満では、クッション性が乏しくなり、バンプ3またはアルミニウム電極11の損傷を防止することができなくなるおそれがある。

〔0035〕貫通孔9の穿設は、パンチングなどの機械的穿孔方法、プラズマ加工、レーザー加工、フォトリソグラフィー加工、または絶縁体層1と耐薬品性の異なるレジストなどを用いた化学エッティング、ファインピッチ化に対応するためには微細加工が可能なレーザー加工などの方法により、任意の孔径や孔間ピッチにて設けることができる。なかでもパルス数またはエネルギー量を制御したエキシマレーザーの照射による穿孔加工が好ましい。貫通孔9の孔径は、5～200μm、好ましくは8～50μm程度とする。貫通孔9の孔径は、隣合う貫通孔同士がつながらない程度にまで大きくし、さらに孔間ピッチもできる限り小さくして、リード2に接する貫通孔9の数を増やすことが、貫通孔9に形成する導通路4の電気抵抗を小さくする上で好ましいものである。

〔0036〕次に、図5(d)に示されるように、リード2を被覆するように、絶縁体層1の表面1aに保護絶

縁層12を形成する。その後、貫通孔9に導電性物質を充填して導通路4およびバンプ3を形成し、常法により保護絶縁層12を除去して、図5(e)に示されるように、プローブ構造P1を得る。

【0037】導通路4およびバンプ3の形成は、物理的に導電性物質を貫通孔9に内に埋め込む方法、CVD法、電解メッキや無電解メッキなどのメッキ法、上記工程により得られた構造物を導電性物質の溶融浴に浸漬し引き上げて導電性物質を析出させる化学的方法などにより行なうことができるが、リード2を電極とした電解メッキによる方法が、簡便な方法であるので好ましい。本発明において導電性物質の充填とは、物理的に導電性物質を埋め込むことだけでなく、上記化学的析出などによるものも含み、さらに貫通孔9の壁面にチューブ状にメッキを形成するスルーホールメッキをも包含する広い概念のことである。

【0038】図3に示されるような金属突出物31を形成するには、例えば以下のような方法を採用することができる。

【0039】まず、バンプ3を形成した後、金属突出物31を形成する前に、メッキ浴中に金属粉末を分散させて電解メッキを施す。このようにすることによって、バンプ3の表面に金属粉末が付着し、メッキ成長する際の種(核)となり、金属突出物31が形成される。分散させる金属粉末は、微小な金属突出物31を形成するために、微粉末状であることが好ましく、粒径0.01~200μm、好ましくは0.1~50μm、さらには1~3μm程度のものが使用される。

【0040】また、図3に示すように、金属突出物31はバンプ3の頂点付近に形成することが、導通検査時の接点を増加させるという点から好ましい。このように形成するにはバンプ3の頂点方向、つまり貫通孔9の穿孔方向に磁場をかけて上記電解メッキを施すことが好ましい。このときの磁場の強さは1キロガウス~15キロガウス、好ましくは2キロガウス~5キロガウス程度である。なお、磁場をかけて電解メッキを行う場合は、メッキ液中に分散させる金属粉末にはニッケルやコバルトなどの磁性を有する金属を用いる。

【0041】また、他の方法としては、形成したバンプ3の表面に金属粉末を分散させたメッキ液を循環ポンプなどを用いて吹きつけることによって、バンプ3の表面に金属突出物31形成用の種を形成する方法がある。

【0042】さらに、他の方法としては、メッキ浴に超音波をかけながら電解メッキを施す方法がある。この場合、バンプ3の表面をエッチング処理などにて活性化させておくことが金属突出物31の形成性の点から好ましい。

【0043】以下、本発明のプローブ構造のより具体的な製造例を示す。厚さ35μmの銅箔上に、ポリイミド前駆体溶液を乾燥後の厚さが25μmとなるように塗工

し、乾燥、硬化させ、銅箔とポリイミドフィルムとの2層フィルムを作製した。

【0044】次に、銅箔の表面にレジスト層を形成して絶縁した後、フォト工程を用いて、所望の線状パターンに形成した。

【0045】次に、ポリイミドフィルム表面に発振波長248nmのKrFエキシマーレーザー光をポリイミドフィルムの厚み方向に対して45°の方向から、マスクを通して照射してドライエッチングを施し、ポリイミドフィルムに60μm、ピッチ200μm、深さ25μmの微細貫通孔を5個/mm²で8cm²の領域に設けた。

【0046】次いで、銅箔表面にレジストを塗工し硬化させて絶縁し、化学研磨液中に50°Cで2分間浸漬した。これを水洗した後、銅箔部を電極に接続して60°Cのシアン化金メッキ浴に浸漬し、銅箔をマイナス極として、2層フィルムの貫通孔部に金メッキを成長させ、ポリイミドフィルム表面から金結晶が突出したとき(突出高さ約5μm)にメッキ処理を中断した。最後に、塗工したレジスト層を剥離して、本発明のプローブ構造を得た。

【0047】

【発明の効果】以上のように、本発明のプローブ構造によれば、接点部と回路配線とが、絶縁体層の斜め方向に形成された導通路によって接続されているので、接点部と被検査体の端子とを当接させた際に、被検査体の端子に負荷される圧力が分解され、端子の垂直方向(厚み方向)に負荷される力が減少する。したがって、接点部および端子の損傷を防止することができる。また、当接の際にプローブ構造自体にクッション効果があり、外部応力が加わった場合も充分に応力緩和ができ、接点部が導通路とともに絶縁体層から脱落するおそれがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプローブ構造の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明のプローブ構造の他の実施例を示す断面図である。

【図3】本発明のプローブ構造の他の実施例を示す断面図である。

【図4】本発明のプローブ構造の他の実施例を示す断面図である。

【図5】本発明のプローブ構造の製造工程を示す断面図である。

【符号の説明】

1	絶縁体層
1 a	他方表面
1 b	一方表面
2	リード(回路配線)
3	バンプ(接点部)
4	導通路
50	半導体素子(被検査体)
10	

9

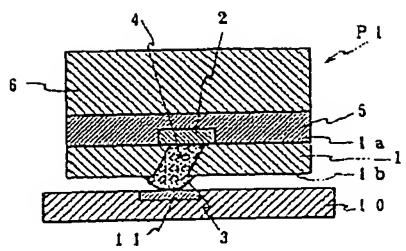
11 アルミニウム電極(端子)

10

* * P1

プローブ構造

【図1】



1 絶縁体層

1 a 他方表面

1 b 一方表面

2 リード(回路配線)

3 バンプ(接点部)

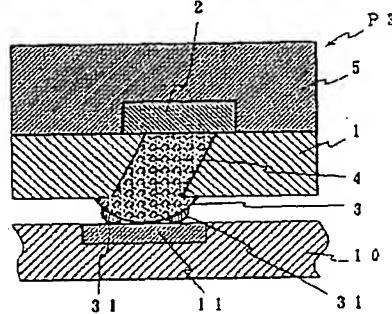
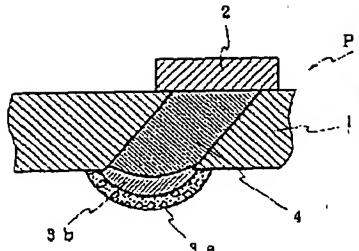
4 導通路

10 半導体素子(被接合体)

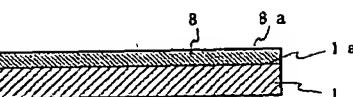
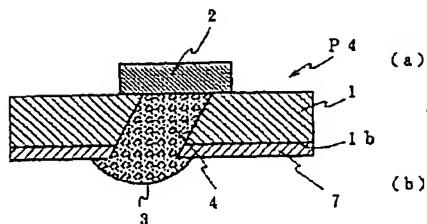
11 アルミニウム電極(端子)

P1 プローブ構造

【図2】



【図4】



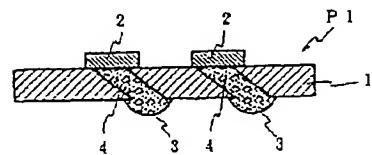
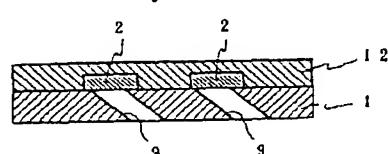
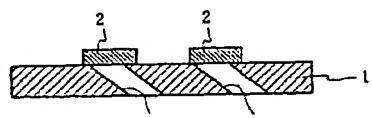
(a)

(b)

(c)

(d)

(e)



【図5】

フロントページの続き

(72)発明者 内藤 俊樹

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内